



る。以上の後半は本実施例のカラ一画像処理装置のプリ  
ンク部分を構成している。

かかる構成において、画像入力装置1で読み取った3  
原色カラ一画像データR、G、Bは色変換器2によって3次  
元色信号データL\*、a\*、b\*に変換される。変換方法は  
以下の通りである。

即ち、R<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>を基準白色の画像データとすると、CIE  
XYZ表示系に準ずる画像データX<sub>0</sub>、Y<sub>0</sub>、Z<sub>0</sub>は、

$$\begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H \\ 1 \\ G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_0 \\ G_0 \\ B_0 \end{bmatrix}$$

で求められる。

また、R、G、Bを画像入力装置1からの画像データとす  
ると、CIEのXYZ表示系に準ずる画像データX、Y、Zは、

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H \\ 1 \\ G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

で求められる。但し、以上において[H]はXYZ表示系  
への変換行列である。

また、これよりCIEの3次元色信号データL\*、a\*、b  
\*は、

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \left[ (X/X_0) Y^{1/3} - (Y/Y_0) Y^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[ (Y/Y_0) Y^{1/3} - (Z/Z_0) Y^{1/3} \right]$$

但し、Y/Y<sub>0</sub>>0.008856  
で求められる。

ここで、L\*は明度を表わす画像データであり、a\*  
及びb\*は色度を表わす画像データである。

尚、一般に画像入力装置1からの3原色カラ一画像デ  
ータR、G、Bは装置固有の意味を持つデータである場合が  
多い。従って、上記の変換行列[H]はその様な装置固  
有の特性をも加味したものととしてCIEのXYZ表示系に準ず  
る画像データに変換する行列である。特に、3原色カラ  
一画像データR、G、BがCIEのa、b表色系に準じたデータ  
であるならば、変換行列[H]は決定するのは容易であ  
る。例えば、個又は2個以上のLOOK UP TABLEで構成し  
得るので、上記の変換の関係、即ち、

$$L^* = f_1 (R, G, B)$$

$$a^* = f_2 (R, G, B)$$

$$b^* = f_3 (R, G, B)$$

はROMデータのアドレスとデータの関係で容易に関係  
付けられる。

この様にして1画面毎に順次変換された3次元色信号  
データL\*、a\*、b\*はバッファメモリ3に格納され、以  
下、順次n×m (例えば4×4) の画面プロック単位で  
処理される。尚、バッファメモリ3は新たな画像データ  
の書き動作と、既に記憶した画像データの読出動作とを

同時にを行うために2段階構成になっている。

明度データL\*<sub>ij</sub> (i, j=1, 2, 3, 4) は符号器6によつ  
て符号化される。当該1画面プロックの明度を代表する  
ような符号データC<sub>0</sub>に変換され、バッファメモリ11に格  
納される。尚、符号器6の内蔵構成についての説明は本  
発明の主眼ではないので省略する。

色度データa\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>は、当該1画面プロックが視  
覚上の色エッジを含むか否かによって異なる経路で符号  
化が行なわれる。即ち、色エッジプロック判定器4は後  
述する方法で当該1画面プロックの色エッジの有無を判  
定することにより、もし色エッジを含むなら、判定器4  
はその判定出力信号F<sub>0</sub>の論理"1"にセットし、また色  
エッジを含まないなら判定出力信号F<sub>0</sub>を論理"0"にリ  
セットする。この判定出力信号F<sub>0</sub>はバッファメモリ11  
に格納される。一方、データセレクタ5は判定出力信号F<sub>0</sub>が  
論理"1"にセットされているときには色度データ  
a\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>を色選択器9の側に送る様にスイッチ端子  
S2を選択し、また判定出力信号F<sub>0</sub>が論理"0"にリセッ  
トされているときには色度データa\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>をプロッ  
ク平滑器7の側に送る様にスイッチ端子S1を選択する。  
こうして、1画面プロック内の全ての色度データ  
a\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>が送られるまではデータセレクタ5の選択  
は切り替わらないものとし、色エッジプロック判定器4  
は2段階構成のバッファメモリ3を使用してこの間に次の  
1画面プロックのエッジ判定を行なうことが可能であ  
る。

色エッジを含まない1画面プロックの処理はプロック  
平滑器7側の経路で行なわれる。即ち、プロック平滑器  
7は、

$$\bar{a}^* = 1/16 \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 a^*_{ij}$$

$$\bar{b}^* = 1/16 \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 b^*_{ij}$$

に従って色度データa\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>を平滑化する。そして  
符号器8は、

$$C_{01} = f_{01} (\bar{a}^*, \bar{b}^*)$$

に従って平滑化色度データa\*、b\*を符号化する。こ  
の符号器8も上式の関係を与えるような1個又は2個以  
上のLOOK UP TABLEで構成できる。

色エッジを含む1画面プロックの処理は色選択器9側  
の経路で行なわれる。即ち、色選択器9は色エッジを相  
成している色度データの2組 (a\*<sub>1</sub>、b\*<sub>1</sub>) 及び (a\*<sub>2</sub>、b\*<sub>2</sub>)  
を選択し、符号器10はこれを、

$$C_{02} = f_{02} (a^*_{11}, b^*_{11}, a^*_{21}, b^*_{21})$$

に従って符号化する。この符号器10も上式の関係を与え  
る1個又は2個以上のLOOK UP TABLEで構成できる。  
尚、色度データとして2組を選択するようにしたが、

この限りではない。ビット数、圧縮率及び画質等を考慮  
すれば、何組でも選択はできる。また、符号化データC  
<sub>01</sub>と符号化データC<sub>02</sub>を得る経路では各々処理時間が異  
なることも考えられるから、これらの符号化データC<sub>01</sub>  
とC<sub>02</sub>がぶつからないようにするために、例えばデータセ  
レクタ5がS1をセレクトしている場合は符号化データ  
C<sub>02</sub>が出ない様に符号器10を制御し、S2をセレクトして  
いる場合は符号化データC<sub>01</sub>が出ない様に符号器8を制  
御する。しかし、こうしたデータセレクタ5が符号化処  
理の前後にある必要はない。別の実施例としては、デー  
タセレクタ5を無くすことも、符号化処理の後段に付け  
ることも可能である。また、この様にして符号化された  
各画像データC<sub>01</sub>、C<sub>02</sub>、F<sub>0</sub>はバッファメモリ11に同時に入  
力されるとは限らない。そこで、バッファメモリ11でこ  
れらのデータを同期化し、既にバッファメモリ11の読出  
力は同期化されかつ一体化された画像データCとして画  
像データメモリ12に記憶される。こうして、以上の動作  
を1画面プロック単位で繰り返すことにより、全画像デ  
ータR、G、Bが縮退符号化されて画像データメモリ12に記  
録される。

次に画像データメモリ12から全画像データの情報Cを  
読み出し、復号化し、可視像にして出力する動作を説明  
する。

画像データメモリ12から画像データCがバッファメモ  
リ13に読み出され、そのうちの1画面プロックを代表す

$$\hat{a}^*_{ij}, \hat{b}^*_{ij} = \hat{a}^*$$

$$\hat{b}^*_{ij}, \hat{b}^*_{ij} = \hat{b}^*$$

である。

また復号器17では色エッジを含む画面プロックの色度  
データC<sub>02</sub>を、

$$A^*_{11} = f_{01} (c_{22})$$

$$B^*_{11} = f_{01} (c_{22})$$

$$A^*_{22} = f_{02} (c_{22})$$

$$B^*_{22} = f_{02} (c_{22})$$

に従って復号化する。同様にして、復号器17は前記式の  
関係を与える1個又は2個以上のLOOK UP TABLEで構成  
される。色判定器18は復号化された2組の色度データ  
(A\*<sub>1</sub>、B\*<sub>1</sub>) 及び (A\*<sub>2</sub>、B\*<sub>2</sub>) の何れを当該画  
面プロックの各面素の色度データa\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>にするか  
を1画面毎に判定し、判定結果の色度データa\*<sub>ij</sub>、b\*<sub>ij</sub>  
をバッファメモリ19に格納する。

色判定器18による判定方法は本発明の主眼でないので  
詳細は省略するが、いくつかの方法を簡単に述べる。

(1) 判定のための情報をコードC<sub>01</sub>に付加しておき、そ  
れに基づいて色判定する。

(2) 明度データC<sub>01</sub>を復号化する際の前記のための情報

る明度データC<sub>01</sub>は復号器15によって明度データL\*<sub>ij</sub>に  
復号化され、バッファメモリ19に格納される。この復号  
器15も本発明の主眼ではないが、符号器6と合わせて明  
度データL\*<sub>ij</sub>のレベル情報と解像情報を保持できるように  
不可逆性の高バベル符号器と復号器である。一方、色度デ  
ータC<sub>02</sub>は、もし判定出力信号F<sub>0</sub>が論理"1"にセットされ  
ていれば、これによってデータセレクタ5がS2側に接続  
され、復号器17に送られる。また判定出力信号F<sub>0</sub>が論  
理"0"にリセットされていれば、これによってデータセ  
レクタ5がS1側に接続され、復号器16に送られる。  
復号器16では色エッジを含まない画面プロックの色度  
データC<sub>02</sub>を、

$$\hat{a}^* = f_a (C_{21})$$

$$\hat{b}^* = f_b (C_{21})$$

に従って復号化する。復号器16は上記式の関係を与える  
1個又は2個以上のLOOK UP TABLEで構成されている。  
こうして、復号化された色度データ

$$\hat{a}^*, \hat{b}^*$$

はこの画面プロックの全面素の色度データA\*<sub>ij</sub>、B\*<sub>ij</sub>  
とされる。即ち、

$$(i, j=1, 2, 3, 4)$$

を作成しておき、それに基づいて色判定する。

(3) 特定のバターンを前もって設定しておく。  
等である。

こうして、復号化された3次元色信号データL\*<sub>ij</sub>、A\*<sub>ij</sub>、B\*<sub>ij</sub>は、一画面ずつ順次、色変換器20によつて  
3原色カラ一画像データR、G、Bに変換され、その結  
果がバッファメモリ21に格納される。そして、画像出力  
装置22とのタイムリンクをとってバッファメモリ21から3  
原色カラ一画像データR、G、Bを読み出す。尚、色変  
換器20は色変換器21は逆システムになつており、やはり  
1個又は2個以上のLOOK UP TABLEで構成されている。  
次に色エッジを判定する方法を説明する。

CIE1976 (L\*, a\*, b\*) 均等色空間において、2  
つの色との間の色差はこれらの座標点間の距離で表わ  
される。例えば、第2図の様に4×4の画面プロックを想定  
した場合、画面Pと画面Qの色空間間隔を各々(L\*<sub>P</sub>、a\*<sub>P</sub>、b\*<sub>P</sub>)、(L\*<sub>Q</sub>、a\*<sub>Q</sub>、b\*<sub>Q</sub>) とするときは、  
それらの間の色差は、

$$PQ = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

但し、

$$\Delta L^* = L^* - L^*Q$$

$$\Delta a^* = a^* - a^*Q$$

$$\Delta b^* = b^* - b^*Q$$

で与えられる。これは第3図(a)の3次元(L\*, a\*, b\*)均等色空間において2点間の距離を表わしたものにほかならない。

さて、上記の色差には明度データの差ΔL\*が加味されている。しかし、第1図に示したように、プロック平滑器7によるプロック平滑化処理あるいは色選択器9による色選択処理等、もし色度データa\*, b\* (色相及び彩度のみのみから成るデータ) に対してのみ行う場合は、色エッジプロック判定器4による色エッジの判定も色度データa\*, b\*に対してのみ行うほうがエッジ判定と処理結果との適合がとれるというものである。

そこで、第3図(a)におけるL\*=0の面(又はa\*, b\*面と呼ぶ)への面素P, Qの射影(第3図(b))において、次式、

$$PQ' = \sqrt{\Delta a^2 + \Delta b^2}$$

によつて2次元の距離ΔPQ'を求める。第3図(b)における距離ΔPQ'は色相及び彩度のみを包合した平面での色差の程度を表わしており、ここでは明度の要素は取り除かれている。尚、第3図(b)のa\*, b\*直交座標を極座標で考えるときは、半径方向が彩度に相当し、角度周りが色相に相当する。そして彩度はある上限はあるが、中心から遠ざかるほど高くなる。

従つて、色エッジの判定方法は色差距離ΔPQ'と閾値kを比較することにより、ΔPQ' < kなら色エッジと判定し、ΔPQ' > kなら色エッジでない判定する。

第4図は実施例の色エッジプロック判定器4のプロック構成図である。図において、3は明度データL\*ij及び色度データa\*ij, b\*ijを一時的に格納するバッファメモリであるが、この例では、明度データL\*ijを使用しないという意味で明度データL\*ijのバッファメモリを示していない。更に、30-33はラッチ、34, 35は減算器、36, 37はLOOK UP TABLEで構成される2乗器、38は加算器、39は比較器、40はバッファメモリ3からのデータ読出を制御するアドレスコントローラである。

かかる構成において、まずアドレスコントローラ40は内部レジスタHW, i, jの内容を各々0, 1にセットし、バッファメモリ3内のデータa\*11, b\*11を各々ラッチ30, 32に格納する。その際に、ラッチ30, 32の直前の内容は各々ラッチ31, 33に送られる動作が伴う。次に、アドレスコントローラ40は内部レジスタjの内容を2にセットし、バッファメモリ3内のデータa\*12, b\*12をラッチ30, 32に格納する。同様にして、その際にラッチ30,

ても良い。これらの関係でも視覚的な色差を認識でき、もつて画像処理する意義があるからである。

また2乗器36, 37はLOOK UP TABLE方式で構成されているが、閾値kの大きさを考慮すればLOOK UP TABLE用のROMのアドレス及び出力データのビット数を小さくすることは十分に可能である。

また、本実施例ではCIE1976 (L\*a\*b\*)均等色空間を採用しているが、この限りではない。例えばCIE1976 (L\*u\*v\*)均等色空間等でも十分可能である。

また、本実施例ではカラー画像の符号化及び復号化の装置で説明したが、この限りではない。例えば、カラー画像の単なる平滑化とエッジ強調を行なうのみの装置にも適用できる。

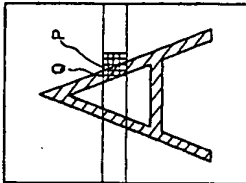
また、本実施例の色エッジプロック判定器4においては、バッファメモリ3上のデータをアクセスしていたが、1面素プロックのデータを全てバッファメモリ3上から切り出して色エッジプロック判定器4内にバッファメモリを1プロック分以上持つことによつても可能である。アドレス制御とタイミング制御上この方が独立性が高く、便利な点がある。

また、閾値kは固定的である必要はなく、上位の制御によつて自動的に可変にすることも可能である。

また、本実施例では色エッジプロックの判定後に、L\*a\*b\*の信号でデータ処理をしたが、この限りではない。3原色カラー画像データに対して処理を行うことが可能である。

また、第4図の色エッジプロック判定器4の構成において、各ラッチ、減算器、2乗器までの処理回路を1系統設けただけで、時間分割処理でデータa\*b\*の処理

【第2図】



を行うことも可能である。また色エッジプロック判定器4はハードウェア的にプログラム処理で実現することも十分可能である。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、明度情報および色度情報をそれぞれ独立して2次元プロックごとに符号化の対象とし、かかる画像情報として発生された色度情報に基づいて2次元プロックごとのカラー画像の色エッジを判定する。従つて、色エッジを判定するためだけに新たな成分を発生させる必要がなくなるとともに、色度情報から判定された色エッジに応じて色度情報の符号化を適宜に行うことができるので、画質の劣化を抑えた効率的なカラー画像の符号化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明に係る実施例のカラー画像処理装置のプロック構成図、

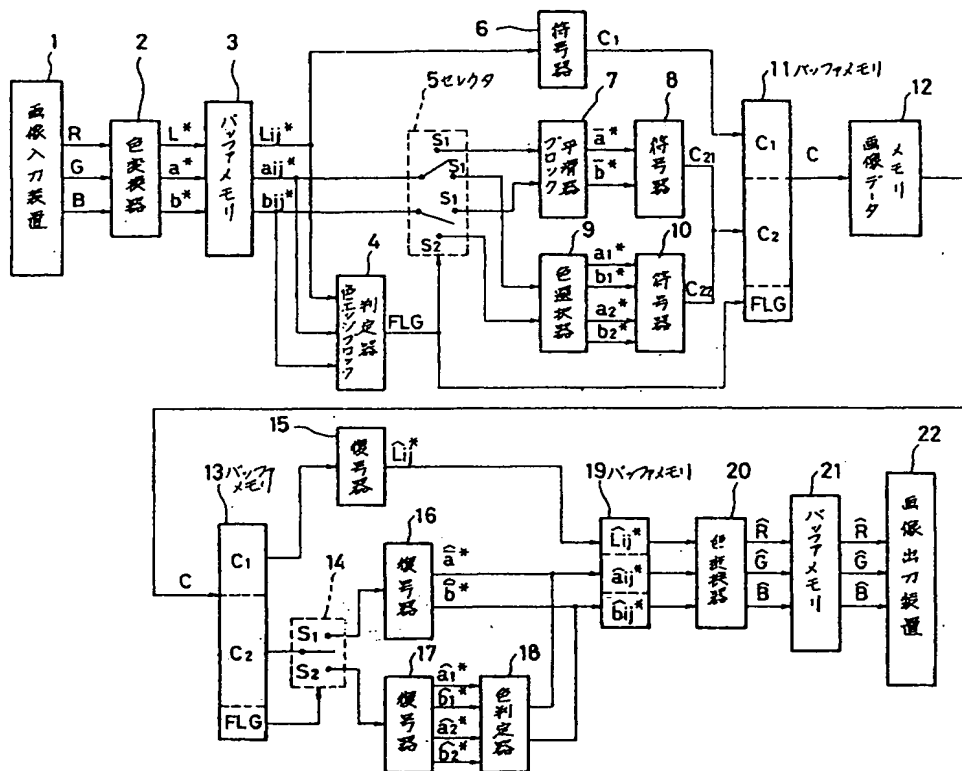
第2図はサンプリング色画像と面素プロックの関係を示す図、

第3図(a)はCIE1976 (L\*a\*b\*)均等色空間における面素P, Q間の色差の概念を示す図、

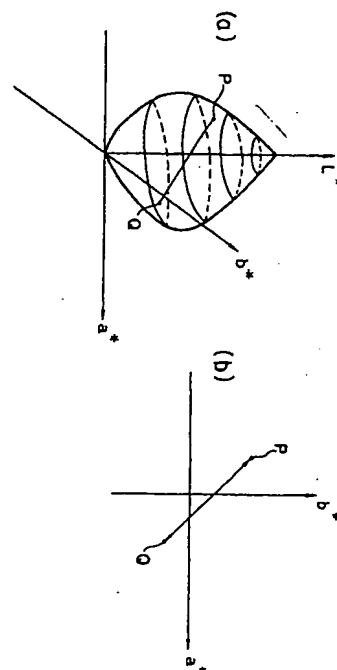
第3図(b)はCIE1976 (L\*a\*b\*)均等色空間における面素P, Q間をa\*b\*平面に射影した色差の概念を示す図、

第4図は実施例の色エッジプロック判定器4のプロック構成図である。

図中、4……色エッジプロック判定器、2, 20……色変換器、39……比較器、40……アドレスコントローラである。



【第1図】



【第3図】

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04N 1/41

**G06F 15/70**

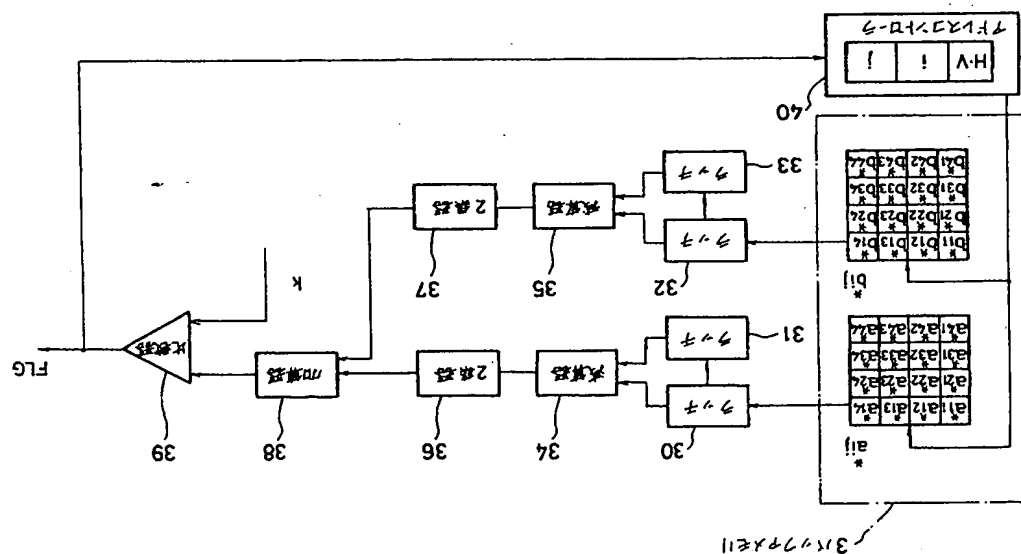
(56) 参考文献 特開 昭60-197072 (J P, A)

浅野、外1名、「色差信号を用いたカ

「ラー画像の認識」電子通信学会技術研究

報告 PRL85-23, 昭和60年7月17日

【第4図】



**This Page Blank (uspto)**